スタートアップマニュアル

マイクロウェーブ式
レベル計

ＳＬＲ３００形

（スタートアップマニュアルは大切に保管してください。）

ＴＳ０３－００１４⚠

改訂⚠　'06.12.25
作成　　'05.07.27

株式会社ノーケン

本社営業部/〒564-0052 大阪府吹田市広芝町15-29
TEL.06-6386-8141(代) FAX.06-6386-8140
東京支店/〒101-0023 東京都千代田区神田佐久間河岸67
TEL.03-5835-3311(代) FAX.03-5835-3316
名古屋営業所/〒464-0075 名古屋市千種区内山3-10-7
TEL.052-731-5751(代) FAX.052-731-5780
九州営業所/〒802-0001 北九州市小倉北区浅野2-14-1
TEL.093-521-9830(代) FAX.093-521-9834

安全にご使用いただくために必ずお読みください

- 本スタートアップマニュアルは、表紙に記された形式の製品の正しい取り扱い、点検、調整方法を記したものです。納品された時点で必ずお読みになり、十分内容を理解された上で製品を取り扱いください。
- 本スタートアップマニュアルに記載されている事項でも、別提出書類などがある場合や、弊社及び弊社の代理店などから指示がある場合は、それに従ってください。
- 本スタートアップマニュアルは、必要時にすぐ参照できるようにしてください。
- 本スタートアップマニュアルに記載された仕様は環境条件、使用条件によって満足できない場合があります。ご使用前に十分なご検討、ご確認をお願いします。
- 製品、本スタートアップマニュアルにて不明点がございましたら、スタートアップマニュアルの表紙に記されている弊社営業窓口までお問い合わせください。
- 本スタートアップマニュアルは、超音波式レベル計を据付、配線、および設定する上で、重要と思われる事項を抜粋して記載しております。
  詳細な説明、注意事項およびトラブルシューティングは、別紙の取扱説明書(SS02-0365)に記載しておりますので、併せてご参照願います。
  本スタートアップマニュアルに使用されている用語の意味は、次の通りです。

⚠危険	もし注意を怠ると、死亡か重大災害に結び付くような切迫した危険状況を示します。
⚠警告	もし注意を怠ると、死亡か重大災害に結び付くような潜在的危険状況を示します。
⚠注意	もし注意を怠ると、作業者の災害か機械の損傷に結び付くかもしれない危険状況を示します。

	禁止事項を示します。このマークのある説明文は、必ず守ってください。
	指示事項を示します。このマークのある説明文は、必ず守ってください。

１．仕　　様

1.1 標準仕様－詳細は取扱説明書(SS02-0365)参照

形式		ＳＬＲ３００
計測対象		液体
動作特性	周波数	5.8 GHz
	計測長	20 m Max.
	不感帯	0.4 m Min.(アンテナ形状による)
	測定可能比誘電率	$\varepsilon_r > 3$,(1.8< ε_r <3：ｳｪｰﾌﾞｶﾞｲﾄﾞ使用)
電気的特性	電源	24 ～ 230 V ± 15% AC/DC (40 ～ 70 Hz、28 VA AC / 9W DC)
	出力信号	4 ～ 20 mA DC、アイソレーション出力
	負荷抵抗	450 Ω
周囲状況	使用温度	-40 ～ + 200℃
	周囲温度	-40 ～ + 60℃
構造		IP67

２．据　　付

⚠警告

本ＳＬＲ３００形レベル計は、防爆構造ではありません。可燃性、爆発性のガスまたは、蒸気の発生する場所では耐圧防爆形のＳＬＲ３００形レベル計をご使用ください。

ＳＬＲ３００形レベル計は、無線局としての免許を受ける必要がない微弱無線局としての条件を満たしていません。このため使用する場合は外部にマイクロ波が漏洩しないよう、接地された、金属製など導電性を有する密封タンク内へ設置することが条件となります。

2.1 開梱

開梱時、以下の部品が梱包されていることをご確認ください。

・レベル計　・スタートアップマニュアル(本紙)
・六角レンチ(ロックビスを緩めるのに用います。)
・テフロンペースト(ロッドアンテナタイプのみ。ねじ部塗布用。)
・樹脂製レンチ(カバー脱着用)

梱包箱の中でアンテナが別途梱包されている場合、付属されているテフロンペーストをねじ部に塗布し、本体にねじ込んでください。

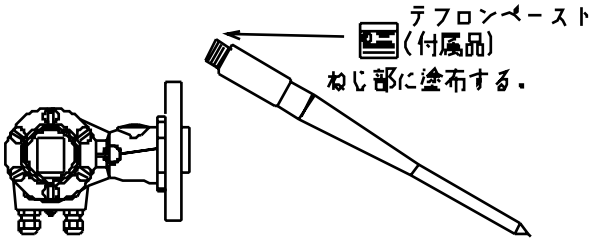


図２－１

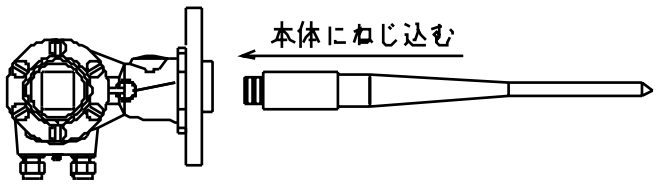


図２－２

2.2 据付時の注意事項

(1)円錐形ルーフや、パラボラ状ルーフを持つタンクの場合、タンク中央に設定するのは避けてください。マイクロ波が集中し、誤動作する場合があります。(図２－３参照)

(2)計測エリア内に障害物がないように取り付けてください。
その際マイクロ波のビームの広がりを考慮に入れてください。
タンク高さと側壁からの距離の割合が10:1となるように、側壁から離れた場所に設置してください。例えば高さ10mのとき側壁からの距離が1m以上となるように設置してください。(図２－４参照)

(3)不要波を避けるために、側壁から離れた場所に設置してください。
また、はしごもしくはパイプのような障害物がビーム内に入らないようにしてください。誤計測の可能性があります。(図２－４参照)

(4)投入時、測定物がビーム角を横切らない場所に設置してください。

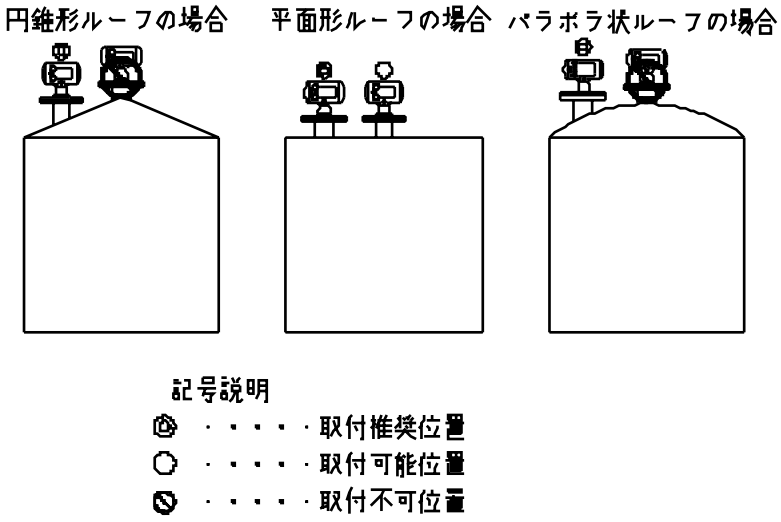


図２－３

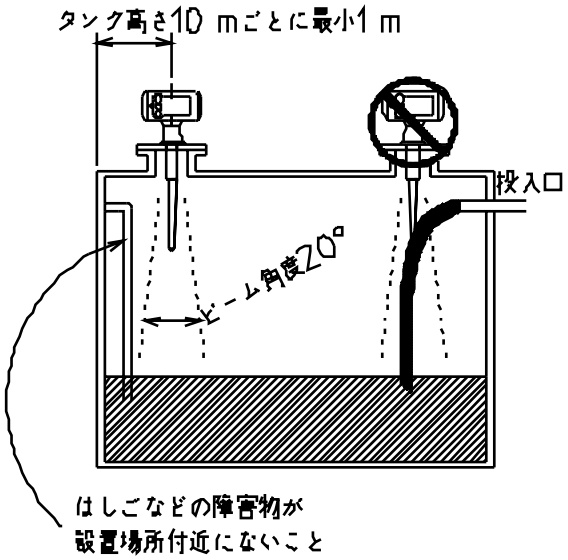


図２－４

(5)シールドロッドタイプの場合、シールド部の先端は台管の影響を避けるために、台管から最低10mm突き出るようにしてください。
(図２－５参照)
φ610mmを超えるマンホールに設置する場合、中心から100mm以上離れた位置に設置してください
(図２－６参照)。

(6)レベル計を回転させることで、計測が良好になる場合があります。
取付部を外しハウジングを回転させ、適切な位置に取り付けたら、その位置で固定してください。

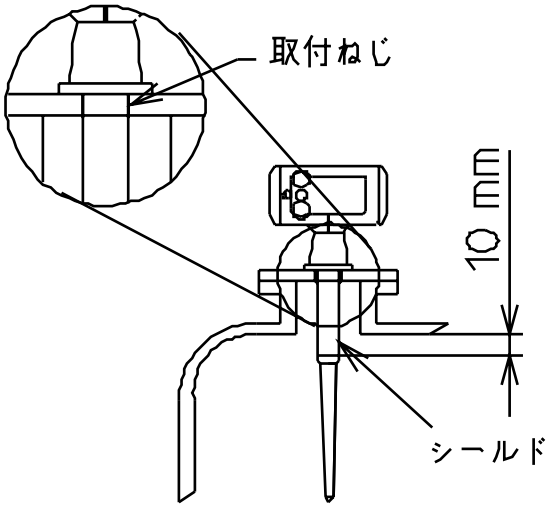


図２－５

(7) レベル計を接続するのに手でねじこみ、締め付けられるだけ締め付けてください。圧力の加わる用途では適切なシールを施してください。最大締付トルクは40N･mです。

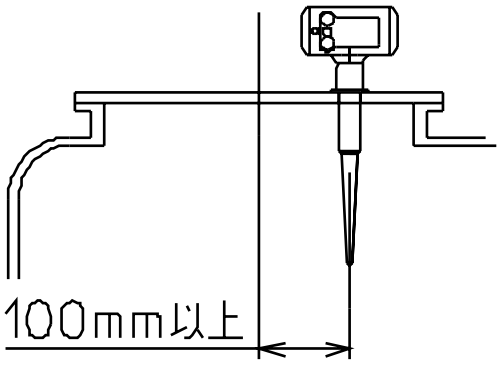


図２－６

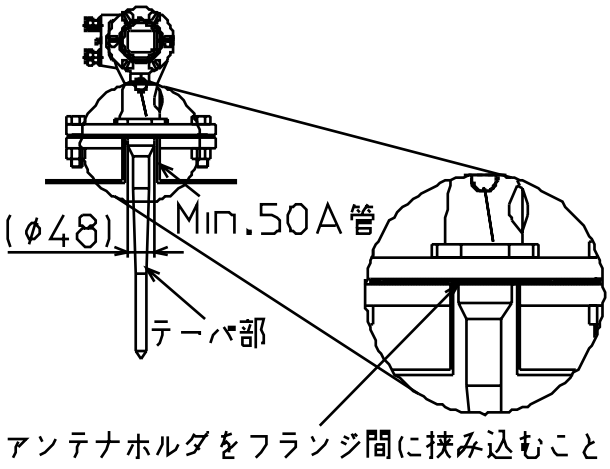


図２－７

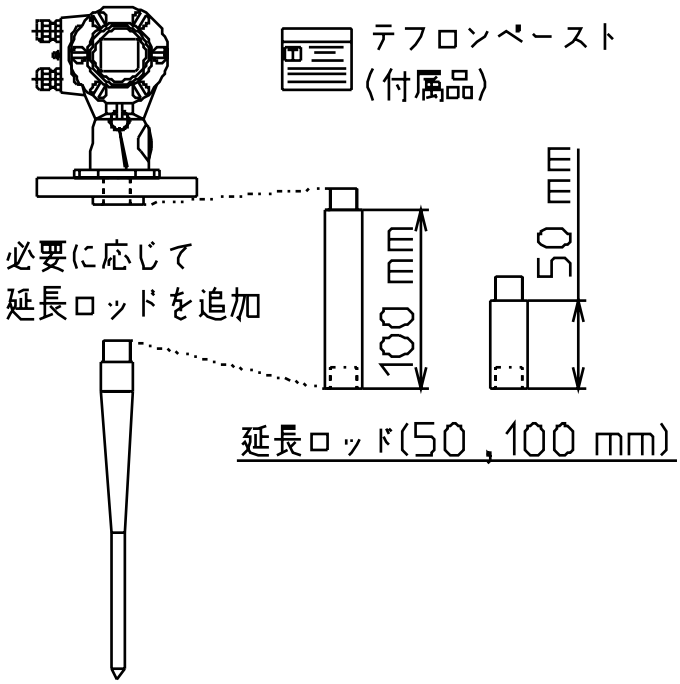


図２－８

⚠注意

ロッドアンテナに付いているアンテナホルダ(PTFE)を、図２－７のようにレベル計フランジの間で挟んでください。(フランジ間に挟まっていないと、タンク内ガスが流出したり、タンク内に異物が混入する場合があります。)

ロッドアンテナのテーパ部(図２－７)は、必ずタンクに突出するように取り付けてください。尚、取付台管が高い場合は、図２－８の延長ロッドをご使用ください。ただし、取付台管高さには制限があります。詳細は取扱説明書(SS02-0365)をご参照ください。

ロッドアンテナ材質はPTFEのため、レンチやプライヤなどの工具を使用して締め付けないでください。必ず手締めで締め付けてください。

⚠注意

50 mmまたは100 mmの延長ロッドを追加することは可能ですが50 mmと100 mmの延長ロッドを足して150 mmとすることはできません。

水または測定物が接合ねじ部に浸入すると、この接合部でマイクロ波の反射が起こり誤動作する場合があります。ねじ部に隙間なく十分にテフロンペーストを塗布し、確実にねじ込んでください。はみ出したテフロンペーストは、布などで拭き取ってください。

(8)レベル計を据え付ける際、台管高さは出来るだけ低くしてください。台管の内壁に溶接ビートやざらつきなどがある場合は、誤動作の原因となります。8インチ(200A)以上の台管であれば延長ロッドなしで最大610 mmまで台管を立ち上げることが可能です

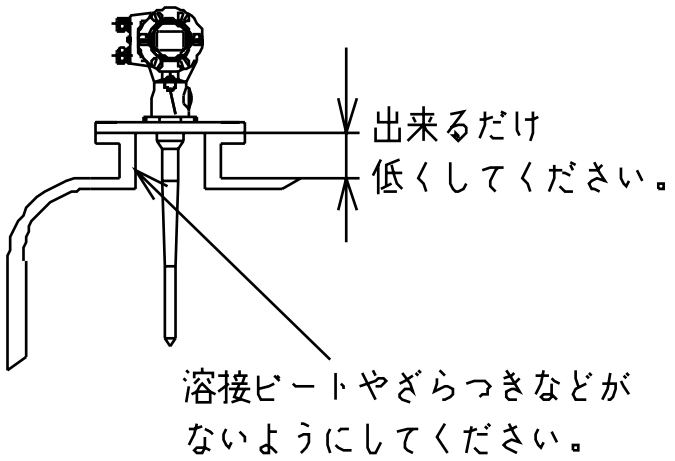


図２－９

(9)ホーンアンテナタイプのレベル計を据え付ける際、台管の影響を回避するためホーン先端が必ず10 mm以上タンク内に突出するように設置してください。

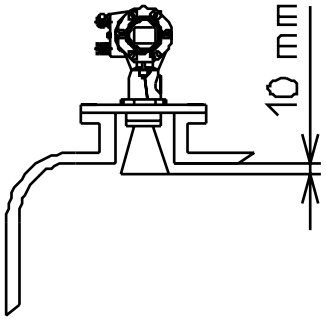


図２－１０

(10)比誘電率が低い測定物(1.8＜ε_r＜3)にはウェーブガイドを使用します。ウェーブガイドを取り付ける場合、台管の内径は80 mm以上必要です。

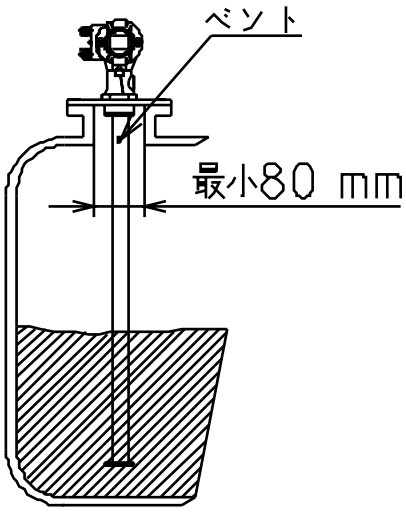


図２－１１

⚠注意

ウェーブガイドタイプは、攪拌機が無く、付着性が無い液体のみ使用してください。曲がり、折れなどが生じるため、ウェーブガイドには水平方向の力を絶対に加えないでください。

(11)比誘電率が低い測定物(1.8＜εr＜3)または波立ち、渦、泡が多量に発生する場合には防波管またはサイドパイプを使用してください。サイドパイプ材質は導電性を有するもの(SUS304等)としてください。サイドパイプ内面は滑らかな状態とし、内部の突起などは取り除いてください。(図２－１３参照)

⚠注意

パイプを使用する場合、できるだけ一本物のパイプを使用してください。どうしても、パイプを継ぐ場合は、継目に隙間が発生しないようにしてください。溶接する場合は、接続スリーブなどを使用し、溶接ビードがパイプ内にできないように注意してください。
また、パイプ上方にベントを設けてください(図２－１２、１３参照)

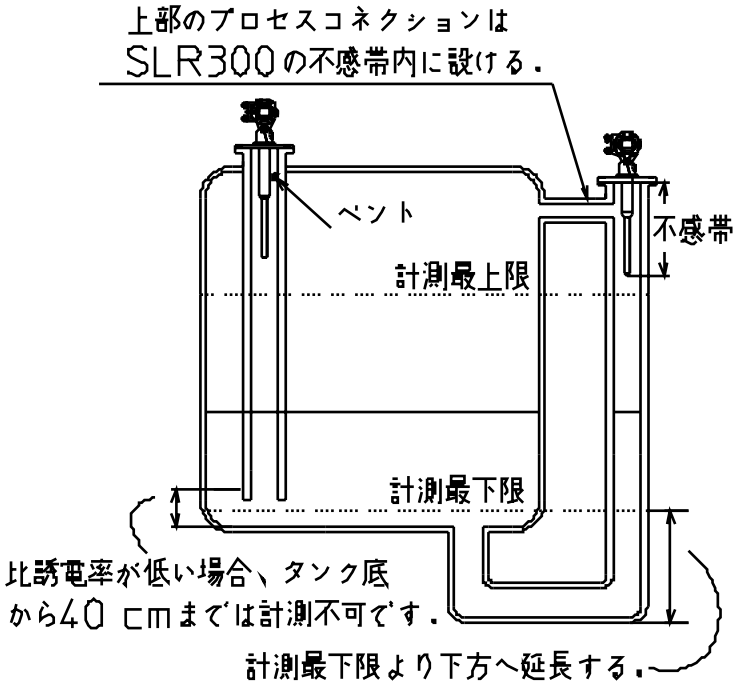


図２－１２

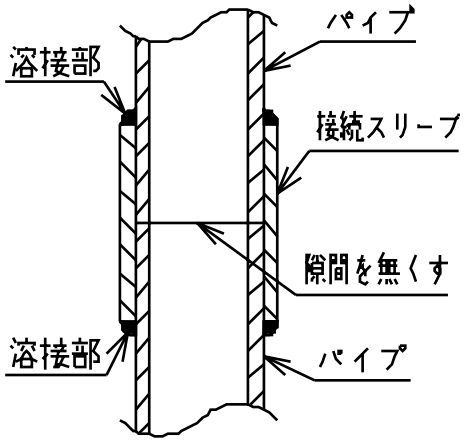


図２－１３

(13)図２－１４のように取付台管が高い場合は延長パイプを接続します。台管内径がホーン径より小さい場合は、ホーンアンテナをタンク内より取り付けてください。

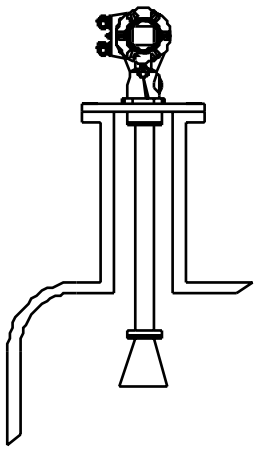


図２－１４

⚠注意

延長した場合もホーン先端が必ず10 ㎜以上タンク内に突出するように設置してください。

⚠注意

管の内径により、マイクロ波の伝搬速度が変化するため、各管の内径に適した設定を行う必要があります。

(14)サニタリーロッドアンテナを取り付ける場合は、 図２－１５のようにサニタリークランプを用いてください。

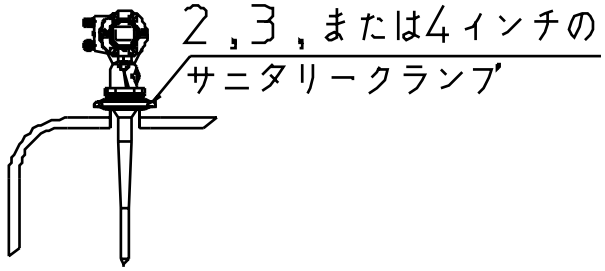


図２－１５

３．結　線

⚠警告

作業を行う前に結線する電線の電源を切ってください。通電状態で作業を行うと、感電、漏電および充電部同士が短絡して発火の危険性があります。

⚠注意

ケーブルは２心シールドケーブルを使用してください。

結線した後、電源を投入する際、瞬間的に約20 mA電流を流し一度約0 mA付近まで低下した後、現在のレベル出力電流値を示します。

付属の六角レンチを用いて、カバーのロックビスを緩めてください。その後付属の樹脂製レンチをカバーに引っかけて開けてください。(図３－１)

１．極性を確認し端子台に結線してください。

２．接地端子は必ずＤ種以上の接地を行ってください。(図３－２外部接地端子または図３－３内部接地端子)

３．シール性を保つために電線グランドをしっかり締め付けてください。

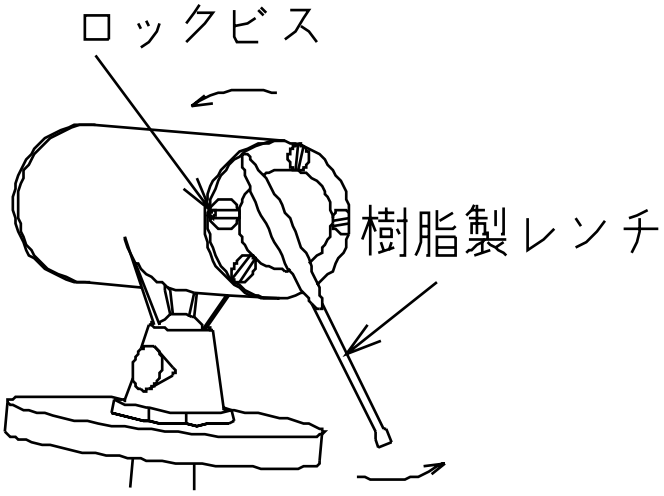


図３－１

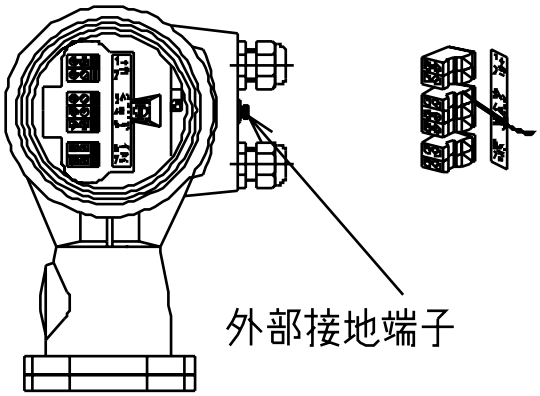


図３－２

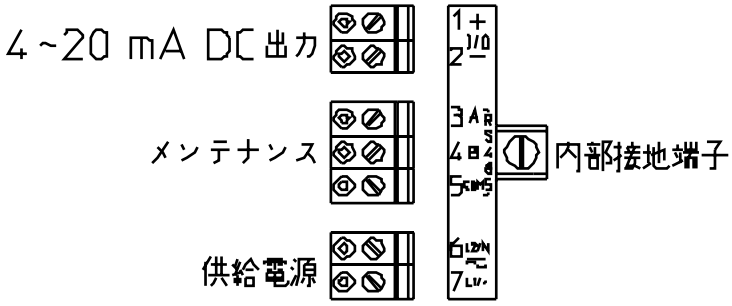


図３－３

⚠警告

ＳＬＲ３００形には漏電遮断器(G.F.C.I)を使用しないでください。

据付中は15Aヒューズまたはサーキットブレーカーを電源部に挿入し、ノイズ・サージなどからＳＬＲ３００形を必ず保護してください。

3.1 避雷対策およびノイズ対策

誘導雷やサージなどの影響を受ける可能性がある場合は、避雷器や避雷素子などを配線に追加し、センサの保護を行ってください。また、ノイズの混入は誤動作の原因となるためノイズ対策は重要です。ノイズ対策としては、ノイズカットトランスやアイソレータの追加が有効となります。

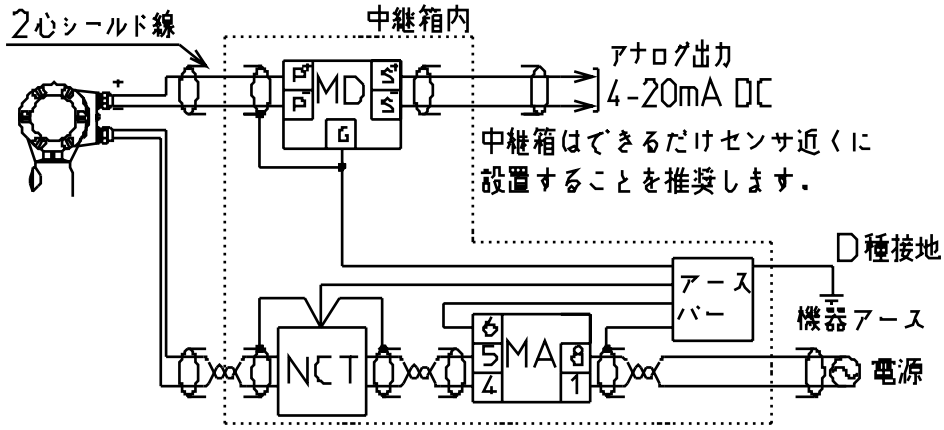
避雷対策とノイズ対策はその目的が異なるため、避雷対策を行ったことによりノイズの影響を受けやすくなるということもあり、状況に応じた対策を行う必要があります。避雷対策およびノイズ対策の例を以下に示します。

対策例

①回路を破損させるようなサージ・ノイズの混入防止のため、誘導雷、サージなどに対する保護回路の設置を行う。

②センサ付近での電気溶接は、センサ破損防止のため、必ず配線を全て外した後、実施すること。

③工場の電源立ち上げ時は、誘導負荷の逆起電力などでサージ・ノイズが発生しやすいため、立ち上げ後、電源が安定してからセンサに電源を投入する。



保護素子、保護機器例				
記号	名称	形式	仕様	メーカ
MA	電源用避雷器	MA-100	100V AC用	エム・システム技研
		MA-200	200V AC用	
MD	アナログ出力用避雷器	MDP-24-1	30V 放電	エム・システム技研
NCT	ノイズカットトランス	NCT-F1	50 VA	電研精機製作所

(注記)

1.接地について

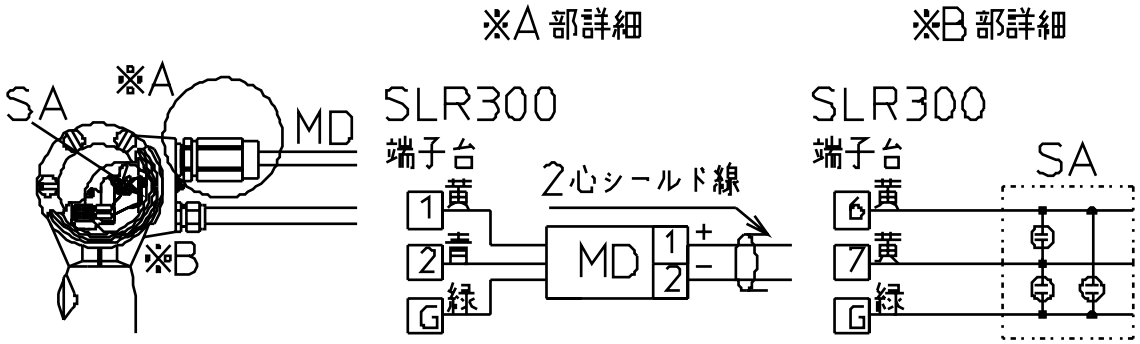
1.1 金属筐体内にはアースバーを設け、各アース線は直接アースバーに接続して同一の接地抵抗になるようにすること。

1.2 機器アースは、単独で接地し、D種接地とすること。

1.3 接地方法・接地場所によっては、ノイズが混入する場合がある。
その場合、接地点の変更または接地抵抗の低下処置を考慮する必要がある。

図３－４

また電線グランドに直接避雷器を取り付けたり(MD)、端子台に直接避雷素子(SA※)をとりつける方法もあります。



保護素子、保護機器例				
記号	名称	形式	仕様	メーカ
MD	アナログ出力用避雷器	MDP-24-1	30V 放電	エム・システム技研
SA	サージアブゾーバ	DSA-102MA	DC 1000V 放電	三菱マテリアル

※避雷素子はB部詳細のように３個を組み合わせた状態で出荷します。

図３－５

４．調　整

ＳＬＲ３００には計測を行う「ランモード」と設定を行う「プログラムモード」の２つのモードがあります。

4.1 ランモード

ＳＬＲ３００は電源を入れると自動的に計測を開始し、測定物のレベルを検出します。ゼロ点を基準とした測定物のレベルをメートルで表示します。これは工場出荷時の初期設定での表示モードです。

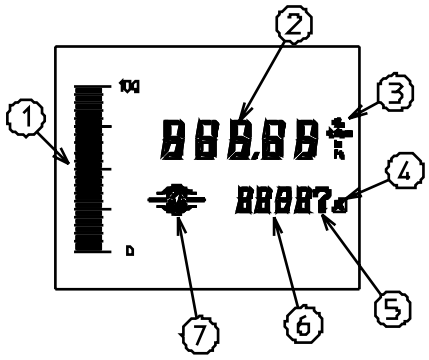


図４－１

①計測に連動したバーグラフ表示
②計測値表示(パーセント、レベル、距離あるいは容量の表示) ③単位　④データ出力表示
⑤計測異常表示
⑥補助表示(パラメータを選ぶことにより単位　信頼性などを表示します。)
⑦反射波の状態：信頼性のある反射波
もしくは不確かな反射波

ファンクションキー

キー	ランモード
	mA 出力
	SLR300内部温度(補助表示)
	補助表示用パラメータ※
	表示値の単位と%の切替
	ランモードからプログラムモードへ切替
	距離表示

反射波の信頼性が低下すると、フェールセーフタイマーが稼働し始めます。設定した時間が経過するとＬＯＥ(Loss Of Echo)表示が２秒ごとに表れます。そして信頼性反射波表示は不確かな表示に変わります。確実な計測に復帰するとレベル表示は通常の動作に戻ります。

4.2 プログラムモード

4.2.1 プログラミング

・使用条件に適したパラメータを入力してください。
・パラメータの値を変えたり、動作の設定を入力するときは、いつでもプログラムモードで操作してください。
・現場でのプログラミングはキャリブレータを使用してください。

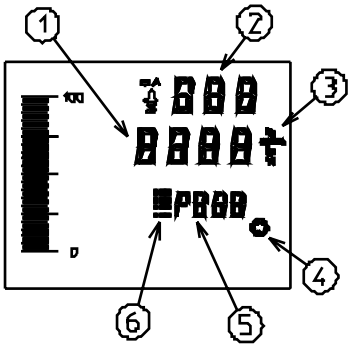


図４－２

①パラメータ値の値の表示
②インデックス値の表示　③単位
④編集アイコン(新しい値を入力したときに表示します。)　⑤パラメータNo.
⑥プログラムモード表示

ファンクションキー

キー	プログラムモード
	小数点
	マイナス
	設定値を消去
	設定値の単位と%の切替
	プログラムモードから ランモードへ切替
	１回計測を更新
	パラメータをスクロール
	パラメータをスクロール
	パラメータとインデック スの切替(インデックス の付くパラメータのみ)
	設定値を入力

※パラメータの中には、インデックスという階層が存在するものがあります。例えば、パラメータP054：近似やP832：シェーパなどがインデックスを持っています。インデックスのあるパラメータは、パラメータ設定状態で を数回押してインデックス表示部を____の状態にしますこの状態で必要なインデックスの数だけ入力していきます。

4.3 キャリブレータ

キャリブレータによる操作を行う場合、キャリブレータを図４－３に示す位置に持ち、操作を行ってください。ＳＬＲ３００を直接アクセスするために、ＳＬＲ３００の表示部にキャリブレータを向け、各キーを押すことにより操作してください。
ＳＬＲ３００とキャリブレータの距離は150 ㎜以内としてください。

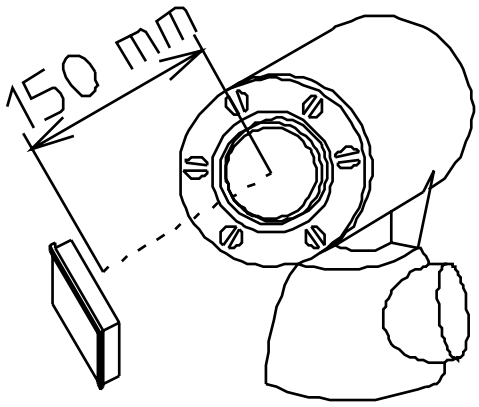


図４－３

⚠注意

キャリブレータには適度なクッション感があります。指先で感触があるまで確実に押してください。

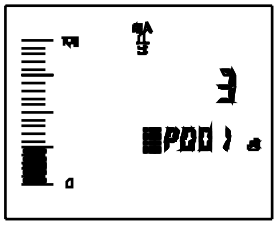
4.4 ＳＬＲ３００の起動

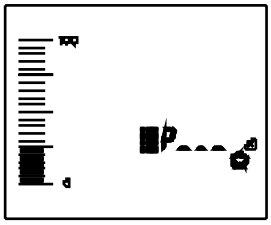
4.4.1 パラメータのアクセス

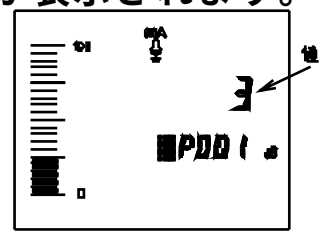
・プログラムキー を押し、次に切替キー を押してプログラムモードにアクセスします。プログラムキー でランモードに戻ります。
・キャリブレータを使用するときには以下の注意書きを参考にしてください。

１．プログラムキー を押し、次に切替キー を押してパラメータNo.を表示します。
２．切替キー を押して、パラメータNo.を開きます。パラメータNo.の表示部がP___となり編集アイコン が現れます。
３．パラメータ番号を入力します。例えば のように入力し

ます。新しいパラメータP001とその設定値が表示されます。

① 

② 

③ 

4.4.2 パラメータの値の設定

・パラメータにアクセスすると、その値を設定したり変更したりできます。

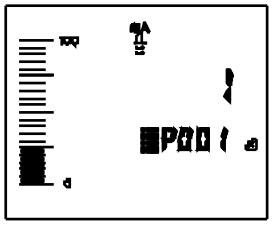
・セキュリティパラメータ(P000)は、出荷時に「1954」と入力され、パラメータを変更できる状態にあります。P000に「1954」以外の数値を入力すると、パラメータを変更することができなくなります。(誤入力、いたずら防止)
再度、パラメータを変更するときは、P000に「1954」と入力することで可能となります。

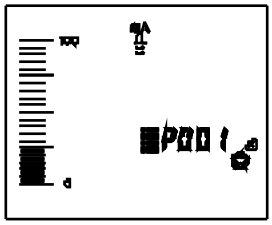
4.4.3 パラメータの初期化

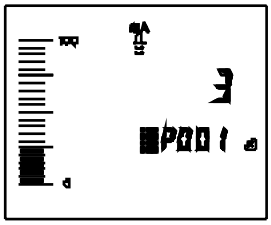
1．変更したいパラメータまでスクロールするかその番号を入力します。

2．キャンセルキー [C] を押します。
設定値は空白になり、編集アイコン ✪ が現れます。

3．エンタキー [↵] を押します。設定値は初期値に戻り、編集アイコンは消えます。

① 

② 

③ 

⚠注意

パラメータP999にて、上記操作を行うと、全パラメータの初期化を行うことができます。ただし、全て初期値に戻りますので、必要なパラメータは予め控えておくことを推奨します

4.5 パラメータの説明

SLR300は適切なパラメータ入力することにより動作します。パラメータの入力はキャリブレータを用いて行います。
特別な記述がない限り、初期パラメータ値は表にアスタリスク(※)で表しています。

P000 LOCK (セキュリティ)

不注意によるパラメータ変更を防止します。

設定値	1954	*	パラメータ変更可能
	その他		パラメータロック(変更不可)

全てのパラメータを入力後、1954以外の数値を入力してください。パラメータロック状態となり、パラメータの内容は確認できますが、変更することができなくなります。

再びパラメータを変更するときは1954を入力してください。パラメータの変更が可能となります。

P001 計測モードの選択

表示および出力する計測値の設定を行います。

パラメータ	数値		説明
P001	1	*	"レベル"はゼロ点を基準とした測定物のレベルを計測します。パラメータP050～P055を有効に設定している場合、容量を計測します。
	2		"空間"はスパン点を基準とした測定物までの距離
	3		"距離"は基準点を基準とした測定物までの距離

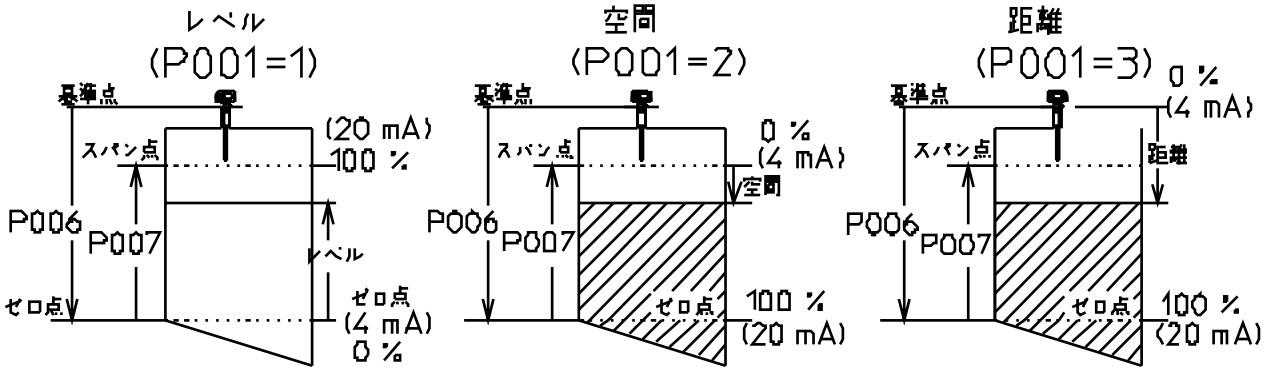


図４－４

P002 計測対象

設定値	1	*	液体またはスラリ

計測対象の種類に応じた演算処理を選択します。

P003 応答スピードの設定

パラメータ	数値		
P003	1		遅い
	2	*	
	3		
	4		
	5		速い

応答スピードは、測定物の変化に追従する速度で、かつ安定計測のため、できるだけ遅く設定する必要があります。通常は、測定物の変化速度の2～3倍の値を設定します。

P004 アンテナの設定

設定値	240	*	全てのアンテナ形式に対する設定
	241		ロッドアンテナ＋50 mmPTFE延長ロッド付き
	242		ロッドアンテナ＋100 mmPTFE延長ロッド付き

P005 単位の選択

P005	1	*	メートル
	2		センチメートル
	3		ミリメートル
	4		フィート
	5		インチ

P006 ゼロ点の設定

設定値	入力範囲	0.000～9999
	初期値	10 m

アンテナの基準点からプロセスのゼロ点までの距離をP005で設定した単位で入力します。

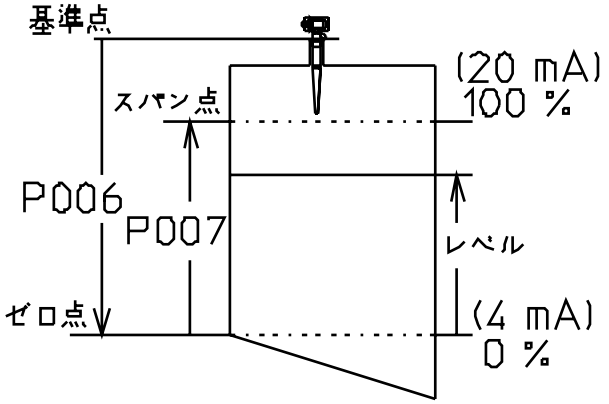


図４－５

P007 スパン点の設定

設定値	入力範囲	0.000～20.000
	初期値	19.560

ゼロ点からスパン点までの距離をP005で設定単位で入力します。

P837 自動不要反射波キャンセル機能

計測面より近距離に存在する障害物などからの不要な反射波を無視するために使用します。自動不要波キャンセル距離(P838)を初めに設定してP837を使用します。

設定値	0		オフ(未使用)
	1	*	'学習した'ＴＶＴカーブの使用
	2		'学習'

P838 自動不要反射波キャンセル距離

SLR200の計測値が上限に振りきれる、あるいは特定のレベルと正しいレベルの間を変動するなどの不具合が発生している場合、タンク内に障害物が存在し、その障害物による不要反射波により、計測が不安定となっている可能性があります。

設定値	初期値	1.000

不要反射波を検出しないように自動不要反射波キャンセル機能を使用し、範囲内でＴＶＴを上げ、内部アンテナの反射、台管もしくはタンク内の障害物によって発生する不要反射波のキャンセルを行います。

・アンテナの表面から測定物表面への実際の距離を測定(実測)します。この距離から0.5 m引いた値を入力します。P837自動不要反射波キャンセル機能と組み合わせて行います。

自動不要反射波キャンセル機能
使用前

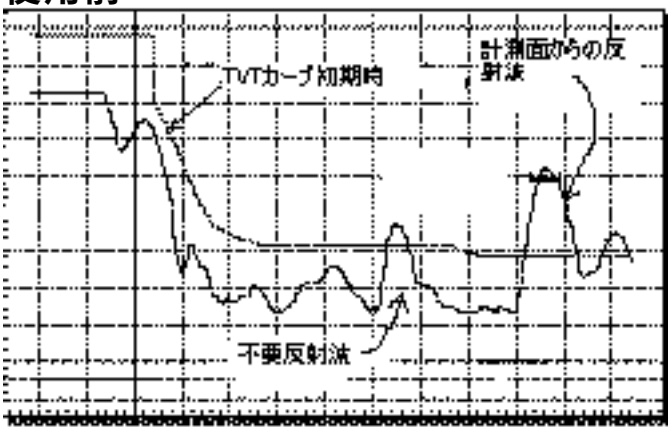


図４－７

自動不要反射波キャンセル機能
使用後

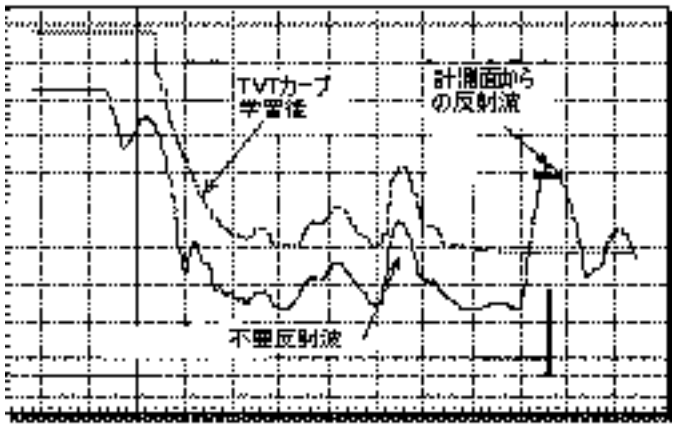


図４－８

設定方法

１．タンクを空にするか、または空に近い状態にまで測定物を抜いてください。
２．不要な反射波が最も低くなり、最も良好な信号を得ることができる方向にレベル計の設定方向を変更します。
３．レベル計から計測面までの距離を測定(実測)します。
４．プログラムキー [▦] を押し、ディスプレイキー [◓] を押します。
５．P838を選択し、測定物までの距離から0.5m引いた距離を入力してください。
６．P837を選択してください。
７．キー「2」を押し、エンタキー [↵] を押します。P837の値は2～3秒後自動的に1(学習したＴＶＴ)に戻ります。

⚠注意

図4-7、図4-8に示す反射波形の確認を行う場合は、弊社の調整用ソフトを使用する必要があります。反射波形の確認を行う場合は、弊社までお問い合わせください。